

転倒防止用に使用した P T C 本設地盤アンカーの試験結果について

正会員 ○ 佐竹 啓一*1 同 中山 光男*2
正会員 中田 啓一*4 長瀬 弘幸*3

1. はじめに

P T C 本設地盤アンカー工法の実建物適用の第一号として、地震時の転倒防止に使用したアンカーの性能基本試験、確認試験および長期安定性試験を実施したので、その結果について以下に述べる。

2. 地盤およびアンカー設置状況

地盤概要を図-1に示すが、埋土、緩い沖積砂層に続きN値12~40の上部東京層、その下部にN値が50以上の東京礫層と下部東京層である東京類層が続き、常水位はGL-14.3mに位置している。アンカーは基礎底GL-9.7mの下部に打設されたアースドリル杭(φ1.2m,実長15m)の中を貫通してGL-40.7mまで打設されており、定着位置はGL-7.7mの耐圧盤天端とした。また、アンカーは緊張定着される前に、地下構造体を沈設する潜函工法の圧入反力として最大導入荷重約60tf/本以内で仮設使用している。

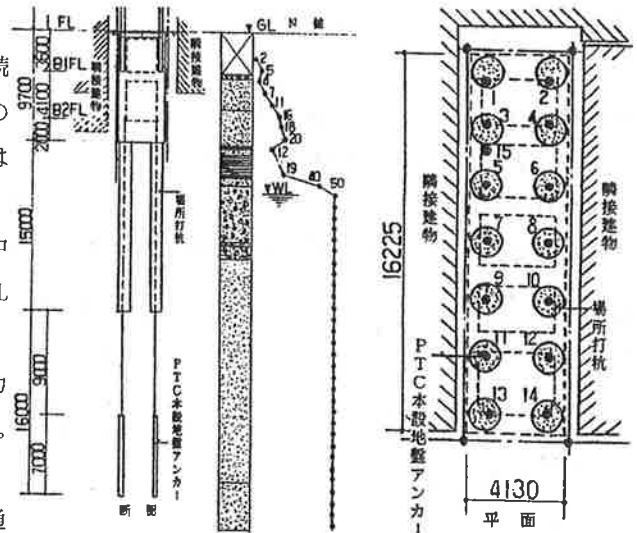


図-1 地盤とアンカーの配置状況

3. 試験概要とアンカーの配置

試験アンカーの配置と仕様は図-1、表-1に示す通りであり、実施した試験は下記の通りである。

1) 引抜き試験

現位置での定着地盤耐力を確認するために、引抜き試験を実施したが、地盤耐力が設計で用いた値(10kgf/cm²)よりかなり大きいと想定されたため、定着長を1mとし、反力は本設く体の耐圧盤とした。初期荷重は10tfとし、計画最大荷重200tfで載荷荷重100tfまで10tfピッチ、それ以上を5tfピッチとした。荷重速度は10tf/分で荷重保持時間を各段階毎に1分間とした。

表-1 アンカーの仕様

	引張材	削孔径 (mm)	定着長 (m)	引張材長 (m)	アンカー番号	
引抜き試験	F270	170	1	27.518	15	
引張試験	1 サイクル	F200TC	170	7	33.465	1,3,4,5,6,7,8,9,10,12,14
		F200TC	170	7	33.465	2,11,13
長期計測試験	F200TC	170	7	33.465	11	

F270 : 19 x φ11.1, F200TC : 19 x φ9.5

2) 1サイクルおよび多サイクル引張り試験

引張り抵抗力、変形量が所要の性能を有していることを確認するために全てのアンカーについて試験を実施した。計画最大荷重は1サイクルの時125tf、多サイクルの時150tfとし、加力方法は図-2の通りとした。

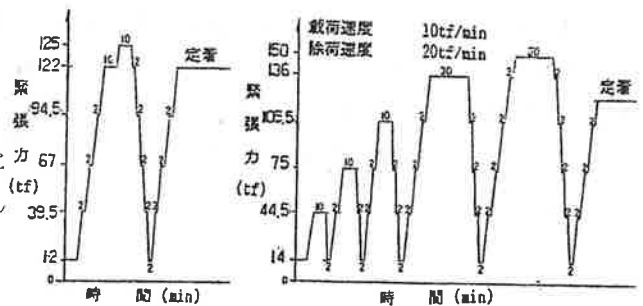


図-2 引張り試験の加力方法 (1サイクル,多サイクル)

3) 緊張力の長期計測試験

アスペクト比7.91のペンシルビルであり、全引抜き抵抗力の内アンカーに期待する割合が大きいいため、アンカー頭部の荷重計測を行い、最終的な緊張力の低下量を予測し、再緊張の必要性を検討することとした。測定間隔は表-2の通りである。

表-2 長期計測試験の測定間隔

最初の10日間 (min)	0,1,2,5,15,50,500,1500(1H),5000(3日),15000(10日)
3ヶ月目まで (day)	17,24,31(1ヶ月),38,45,52,59(2ヶ月),66,73,80,87,92(3ヶ月)
5年目まで (month)	6,12(1年),18,24(2年),30,36(3年),48(4年),60(5年)

Test results of the P.T.C. Permanent Ground Anchor utilized for preventing the fall of a structure due to earthquake.

4. 試験結果

1) 引抜き試験

緊張力と頭部変位量の関係を図-3に示すが、最終段階の190tfから200tfにおいて頭部マンションと支圧プレート間の競りにより頭部変位量に変化が表れず、実最大荷重として190tfが有効であると判断した。弾性変形量は管理基準内に納まり、最大荷重からアンカー体と定着地盤との極限周面摩擦力度を求めると35.6kgf/cm²となり、設計値を大きく上回っている。また、反力として使用したく体の変位量は0mmであった。

2) 1サイクルおよび多サイクル引張り試験

1サイクルおよび多サイクル引張り試験結果の緊張力と頭部変位量の関係を図-4、図-5に示すが、いずれの場合も上下限界線の範囲内に納まり、残留変位量の値も許容値35mm以下となり良好であった。一方、多サイクル試験における時間と変位増分の関係は図-6に示すが、Cs値の許容値2mm未満を満足し良好な結果となった。

また、アンカーの緊張定着をNo.13,12,14,11,5,6,7,8,9,10,2,1,3,4の順に行ったが、緊張力の長期計測を実施したNo.11を利用して、近接アンカーの定着がNo.11の緊張力に与える影響を観察した結果、緊張力の減少は殆ど無く、引抜き試験の反力として利用した耐圧板の変位量が0であった結果と一致した。

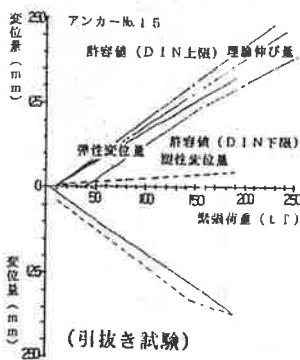


図-3 緊張力-頭部変位量関係

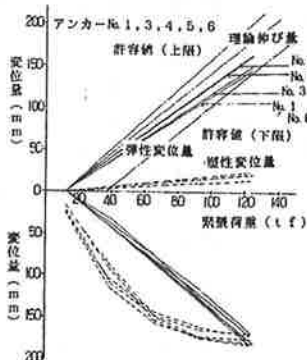


図-4 緊張力-頭部変位量関係 (1サイクル)

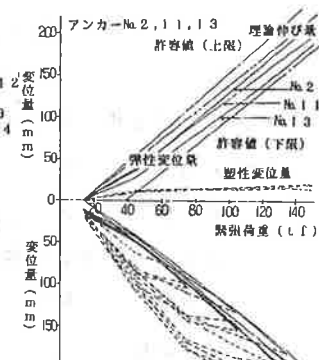
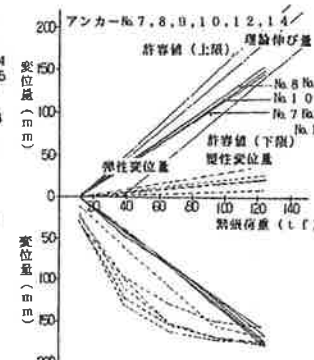


図-5 緊張力-頭部変位量関係 (多サイクル)

3) 緊張力の長期計測試験

緊張力の長期計測を最初の10日間のみ自動計測とし、その後は決められた測定間隔で手動測定としたが、現在までに得られたデータより、建物耐用年数の65年後の緊張力の減少量を推定すると、図-7に示す通り10~11tf(8.5~9.4%)となり、設計で採用した有効緊張力を確保でき、現時点での再緊張の必要性は無いものと判断される。ただし、まだ3ヶ月程度の測定であり、今後約5年間の計測結果から最終判断を行うこととしている。

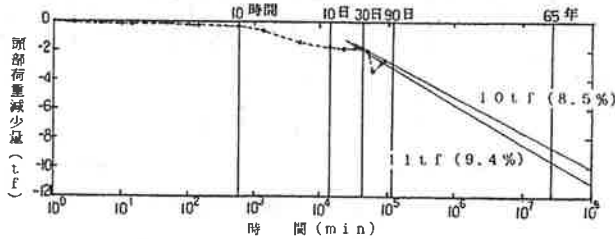


図-7 65年後のアンカー頭部荷重予想

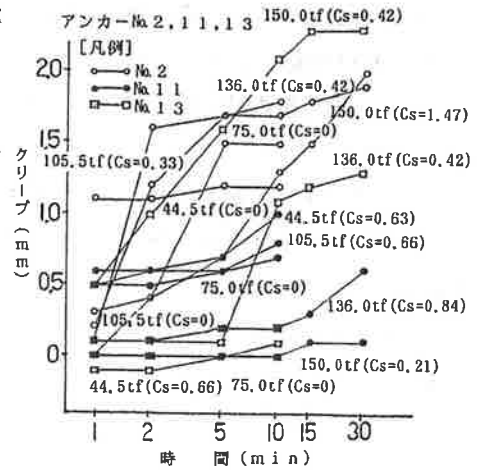


図-6 時間-変位増分関係

5. おわりに

本設地盤アンカーは、開発されてまだ日も浅く、建築物の基礎として利用された実施例も少ないが、従来の工法では設計が困難な場合でも、上手く利用すれば有効な工法であり、今後この工法の発展に期待するものである。最後に、この工法の採用に御理解を頂いた青島設計、住友信託銀行の方々に謝意を表します。

*1 鴻池組技術研究所 *2 同 東京本店設計部 *3 同 東京本店建築部 *4 近畿大学工学部